

Japanese Patent Application Laid-open No. Hei 11-275310 (1999)

(11)Publication number : 11-275310

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

H04N 1/04

H04N 1/028

(21)Application number : 10-075424

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.03.1998

(72)Inventor : ONO TAKASHI

[Title of the Invention] Picture Reader, Picture Reading  
Method and Recording Medium

[Abstract]

[Problem(s) to Be Solved] To always stably achieve high gradation and reproducibility even if an output level of an image sensor fluctuates due to a use environment change or due to age deterioration

[Means for Solving the Problem(s)] A control part 10 is arranged as follows. When read operation of an original is executed, a reference white base is read for each of light sources 3, 4, and 5 prior to starting the original read operation. At this time, it is verified whether or not a maximum value of picture data outputted from an A/D converter 16 falls within a predetermined range. If the maximum value is outside the predetermined range, a light quantity of a light source which is outside the range is adjusted again. With this arrangement, even if an output level of an image sensor 14 fluctuates due

to a change in equipment use environment or due to age deterioration, such fluctuation is corrected whenever the original is read, whereby the maximum value of an A/D conversion output is always within the predetermined range and a picture having its high gradation and reproducibility can be stably read.

[Scope of Claim for a Patent]

[Claim 1] A picture reader capable of obtaining picture data by emitting light from a light source and reading an original, said apparatus characterized by comprising light quantity control means for controlling a light quantity of said light source so that a maximum value of data obtained by converting to a digital signal, an output of said image sensor when a reference white base is read, by means of an A/D converter, falls within a predetermined range, wherein said reference white base is read before starting said original read operation or at a predetermined timing, and, when the maximum value of the output of said A/D converter is outside the predetermined range, the light quantity is reset with respect to said light source.

[Claim 2] A picture reader as claimed in claim 1, characterized in that, while a light emission color of a light source is changed, plural times of reading are performed by an image sensor, thereby making it possible to obtain color picture data; and wherein said light quantity control means reads said reference white base for each of the light sources, and, when the maximum value of the output of said A/D converter is outside the predetermined range, resets the light quantity with respect to said light source.

[Claim 3] A picture reader as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that said light quantity control means

controls a light quantity by controlling a lighting-up time of said light source.

[Claim 4] A picture reader as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that said light quantity control means controls a light quantity by controlling a value of a current fed to said light source.

[Claim 5] A picture reader as claimed in claim 3 for, in one accumulation period of said image sensor, performing reading in a monochrome mode by sequentially switching and illuminating light sources at a rate equal to a lighting-up time of each of the light sources in a color mode for a shorter time than the lighting-up time in the color mode, said picture reader characterized in that said light quantity control means, when reading is performed in said monochrome mode, reads said reference white base in accordance with a lighting technique in said monochrome mode before starting said original read operation or at a predetermined timing, and, if the maximum value of the output of said A/D converter is outside the predetermined range, resets the lighting-up time with respect to each of the light sources.

[Claim 6] A picture reader as claimed in any one of claims 1 to 5, characterized in that there is further provided notification means for, even if the light quantity of said light source is reset by said light quantity control means, the

maximum value of the output of the A/C converter obtained when said reference white base is read is outside the predetermined range, notifying to a user that a reading part fails.

[Claim 7] A picture reader as claimed in any one of claims 1 to 6, characterized in that verification and resetting of the light quantity of said light source by said light quantity control means and updating of shading correction data are performed simultaneously.

[Claim 8] A picture reader as claimed in any one of claims 1 to 7, characterized in that, when said original read operation is started, if said original is already at a read position, the resetting of the light quantity by said light quantity control means is not provided.

[Claim 9] A picture reading method for obtaining picture data by emitting light from a light source and reading an original, said method characterized by comprising the steps of:

reading a reference white base for each of light sources before starting an original read operation or at a predetermined timing;

verifying whether or not a maximum value of an A/D conversion output of said image sensor falls within a predetermined range; and

if the maximum value is outside said predetermined range, resetting a light quantity of the light source which is outside

the range so as to be included in said predetermined range.

[Claim 10] A picture reading method as claimed in claim 9, characterized in that the light quantity of said each light source is controlled by controlling the lighting-up time of said each light source.

[Claim 11] A picture reading method as claimed in claim 9, characterized in that the light quantity of said each light source is controlled by controlling a value of a current fed to said each light source.

[Claim 12] A picture reading method as claimed in claim 10, for, in one accumulation period of said image sensor, performing reading in a monochrome mode by sequentially switching and illuminating light sources at a rate equal to a lighting-up time of each of the light sources in a color mode for a shorter time than the lighting-up time in the color mode, said reading method characterized in that, when reading is performed in said monochrome mode, said reference white base is read in accordance with a lighting technique in said monochrome mode before starting said original read operation or at a predetermined timing, and, if the maximum value of the output of said A/D converter is outside the predetermined range, the lighting-up time is reset with respect to each of the light sources.

[Claim 13] A picture reading method as claimed in any one of claims 9 to 12, characterized in that, even if the light quantity

of said light source is reset by said light quantity control means, the maximum value of the output of the A/C converter obtained when said reference white base is read is outside the predetermined range, notifying to a user that a reading part fails.

[Claim 14] A picture reading method as claimed in any one of claims 9 to 13, characterized in that verification and resetting of the light quantity of said light source by said light quantity control means and updating of shading correction data are performed simultaneously.

[Claim 15] A picture reading method as claimed in any one of claims 9 to 14, characterized in that, when said original read operation is started, if said original is already at a read position, the resetting of the light quantity by said light quantity control means is not provided.

[Claim 16] In a picture reader capable of obtaining color picture data by performing plural times of reading by an image sensor while a light emission color of a light source is changed, a computer-readable recording medium characterized in that a program is recorded for having a computer function as light quantity control means for reading a reference white base for each light source before starting read operation of an original or at a predetermined timing; verifying whether or not a maximum value of an A/D conversion output of said image sensor falls

within a predetermined range; and, if the maximum value is outside said predetermined range, resetting a light quantity of the light source which is outside the range so as to be included in said predetermined range.

[Claim 17] A computer-readable recording medium as claimed in claim 16, characterized in that control of the light source by said light source control means is performed by controlling a lighting-up time of each light source.

[Claim 18] In the picture reader for, in one accumulation period of said image sensor, performing reading in a monochrome mode by sequentially switching and illuminating light sources at a rate equal to a lighting-up time of each of the light sources in a color mode for a shorter time than the lighting-up time in the color mode, a computer-readable recording medium as claimed in claim 17, characterized in that a program is recorded for causing said light quantity correction means to function so as to, when reading is performed in said monochrome mode, read said reference white base in accordance with a lighting technique in said monochrome mode before starting said original read operation or at a predetermined timing, and, if the maximum value of the output of said A/D converter is outside the predetermined range, so as to reset the lighting-up time with respect to each of the light sources.

[Detailed Description of the Invention]



[0001]

[Technical Field to Which the Invention Pertains]

The present invention relates to a picture reader, a picture reading method, and a recording medium. In particular, it relates to a lighting control technique of each light source in a facsimile apparatus having three-color light sources R, G, and B (Red, Green, and Blue) and having a picture reading part which enables color reading by switching the light emission colors of these light sources.

[0002]

[Prior Art]

Conventionally, at a picture reading part such as a facsimile apparatus, an output of an image sensor represented by a CCD or the like is converted to digital data by means of an A/D converter; a picture is transferred to a picture processing part; and the transferred picture is appropriately processed, thereby effecting picture reading. The picture reading part proposed therein is structured so as to perform color reading by switching the three-color light sources R, G, and B to emit light.

[0003]

At such color reading part, there is a difference in light quantities of the three-color light sources, and there is dispersion in individual sensitivities of image sensors. Thus,

a difference occurs in picture signal level outputted from an image sensor even during the same lighting-up time depending upon a combination between a light source and the image sensor for each of the three colors. In this case, a voltage output of the image sensor may exceed a convertible range of an A/D converter.

[0004]

In order to efficiently use a dynamic range of the A/D converter, contrivance is provided to control a lighting-up time or the like of each light source in one accumulation period of the image sensor so that a maximum value of an output of the image sensor obtained when a reference white base is read falls within a predetermined range.

[0005]

[Problem to Be Solved by the Invention]

In the above-described prior art, however, the lighting-up time of each light source is determined in a process for production of a picture reading part or determined by operation of service personnel of a manufacturer or a sales office and the like. Once the lighting-up time is set, read operation is performed in accordance with the lighting-up time.

[0006]

The light quantity of the light source and the sensitivity of the image sensor have their own temperature characteristics,

and have suffered from a problem set forth below. That is, when a read operation is performed under an environment which is greatly different from when the lighting-up time is set, a difference occurs in output level of the image sensor. When the output level is shifted to be lower, the dynamic range of the A/D converter cannot be used efficiently, and gradation is lowered. In contrast, if the output level is shifted to be higher, the A/D converter overflows, and a picture is whitened.

[0007]

Likewise, if a light source deteriorates and the light quantity drops, there has been a problem that the output level of the image sensor is lowered, and the gradation is lowered.

[0008]

The present invention has been made in order to solve the above-described problems. It is a primary object of the present invention to provide a picture reading part capable of stably achieving high gradation and reproducibility even if an output level of an image sensor fluctuates due to a change in equipment use condition or age deterioration. It is a secondary object of the present invention to provide a picture reading part capable of stably achieving high gradation and reproducibility even at the time of color mode reading. It is a third object of the present invention to achieve adjustment of a light quantity of each light source by a simple method. It is a fourth

object of the present invention to enable adjustment of a light quantity of each light source while averaging the density of each reading line. It is a fifth object of the present invention to provide a picture reading part capable of stably achieving high gradation and reproducibility even at the time of monochrome mode reading. It is a sixth object of the present invention to cope with a case in which a sufficient image sensor output cannot be obtained in a light quantity adjustment range due to an image sensor deterioration or failure. It is a seventh object of the present invention to achieve smooth read operation without taking a redundant time for light quantity check. It is an eighth embodiment of the present invention to avoid mistaken adjustment of a light quantity.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

In order to achieve the above-described objects, the present invention is provided as follows. For example, whenever original read operation is performed, a reference white base is read prior to starting reading of the original. At this time, it is verified whether or not a maximum value of picture data outputted from an A/D converter 16 falls within a predetermined range. If the maximum value falls within the predetermined range, the original read operation is performed by illuminating light sources with a light amount without change.

In the meantime, if the maximum value is outside the predetermined range, a light quantity of a light source which is outside the range is adjusted again. With this arrangement, even if an output level of an image sensor fluctuates due to an equipment use environment change or due to age deterioration, such fluctuation is corrected whenever the original is read.

[0010]

#### [Embodiments of the Invention]

Hereinafter, one embodiment of the present invention will be described with referring to the accompanying drawings. Fig. 1 is a block diagram showing an exemplary arrangement of a reading control part of a facsimile apparatus which implements a picture reader according to the present invention.

[0011]

In Fig. 1, reference numeral 1 denotes a control part which controls a whole operation of the facsimile apparatus and controls the whole operation of the facsimile apparatus in accordance with programs loaded in a ROM, not shown. Reference numeral 2 denotes an oscillator which generates a reference clock for operation of the above control part 1. Reference numeral 3 denotes a red (R) LED; reference numeral 4 denotes a green (G) LED; reference numeral 5 denotes a blue (B) LED; reference numerals 6, 7, and 8 denote transistors for driving (illuminating) the individual color LEDs 3, 4, and 5; reference

numerals 9, 10, and 11 denote limiting resistors of the individual color LEDs 3, 4, and 5.

[0012]

Reference numeral 12 denotes a motor driver; reference numeral 13 denotes a motor for transferring an original to be read; reference numeral 14 denotes an image sensor represented by a CCD or the like; reference numeral 15 denotes an amplifier; reference numeral 16 denotes an A/D converter; reference numeral 17 denotes a one-pixel transfer clock; reference numeral 18 denotes a line synchronization signal dependent upon an accumulation time of the image sensor 14; reference numeral 19 denotes a picture signal outputted from the image sensor 14; and reference numeral 20 denotes a picture signal converted to digital data by means of the A/D converter 16.

[0013]

First, an operation in a color reading mode and a method of determining the lighting-up time of each color light source will be described here. When ports P0, P1, and P2 of the control part 1 attain a high level, power is supplied between a collector and an emitter of transistors 6, 7, and 8 connected to their respective ports; a current is fed to each of LEDs 3, 4, and 5, and then, each of these LEDs is lit.

[0014]

Fig. 2 shows a light-up timing of each of the LEDs, 3,

4, and 5 when color reading is performed. When color reading is performed, it is necessary to obtain a picture signal 19 of a component of each of R, G, and B with respect to one reading line. Thus, the control part 1 switches each of the light sources R, G, and B whenever a line synchronization (SH) signal 18 is outputted (the ports P0, P1, and P2 are synchronized with the SH signal 18 and are sequentially set at a high level). Then, a picture signal 19 is obtained when each of the LEDs 3, 4, and 5 is lit.

[0015]

When lighting of three colors terminates with respect to one line (when three-color original reading terminates), the control part 1 issues a trigger to the motor driver 12, and advances an original by one scanning line density. By repeating this, color original is reading by one page.

[0016]

The picture signal 19 outputted from the image sensor 14 is amplified by the amplifier 15 and thereafter, converted to a digital signal by sample holding with a timing of the transfer clock 17 in the A/D converter 16. In the present embodiment, an 8-bit A/D converter is used, and thus, 8-bit digital data per pixel is obtained. Further, 256-level gradation expression is possible because the 8-bit digital data is available.

[0017]

The picture data 20 converted to the digital data and inputted to the control part 1 is subjected to picture processing such as shading correction or  $\gamma$ -conversion, and data processing is implemented according to its purpose. At this time, if the level of the picture signal inputted to the A/D converter 16 is too high, the A/D converter 16 overflows, and valid data cannot be obtained. In contrast, if the picture signal level is too low, the dynamic range of the A/D converter 16 is not efficiently used, and the gradation is degraded.

[0018]

An output of the above image sensor 14 is determined depending upon the light quantity of the LED light source or the sensitivity of the sensor. There is a variation therebetween, depending upon individual devices. Thus, in order to absorb this difference and obtain a predetermined output for certain criteria, it is necessary to appropriately adjust the light quantity of the LED light source. In the present embodiment, the light quantity is adjusted by controlling the lighting-up time of each of the light sources R, G, and B.

[0019]

Hereinafter, a method of setting the lighting-up time of each of the light sources R, G, and B will be described. Fig.



3 schematically depicts a relationship among an original base, light sources (LEDs 3, 4, and 5), and the image sensor 14. In Fig. 3, reference numeral 31 denotes an original base through which an original to be read passes; and reference numeral 32 denotes a reference white base.

[0020]

When the light time of each light source is determined, first, it is necessary to predetermine a range of threshold values which are desired to be taken by the maximum value of the output of the A/D converter 16 when the reference white base 32 is read. Thus range is obtained by experiment or the like as being such that, even when any type of original is read, the A/D converter 16 never overflows and picture gradation is never degraded.

[0021]

Referring now to an RLED 3, while no original is present, the port P0 is set at a high level with a timing of the control section 1 issuing an SH signal 18, and lighting of the RLED 3 is started. Then, the RLED 3 is lit by an appropriate time in one period of the SH signal 18. Namely, an output (a picture signal) of the image sensor 14 is obtained when red light is applied to the reference white base 32.

[0022]

Then, the A/D converted picture data 20 is verified. If

the maximum value of that data exceeds the preset predetermined range, the lighting-up time is reduced, and the reference white base 32 is read again. This operation is repeated until the maximum value of the data after A/D converted falls within the predetermined range. In contrast, if the maximum value of the data after A/D converted is below the predetermined range, the lighting-up time is increased, and the reference white base 32 is read again. This operation is repeated until the data after A/D converted falls within the predetermined range.

[0023]

By the above-described operation, a lighting-up time is obtained such that, when the reference white base 32 is read, the maximum value of the output of the A/D converter 16 falls within the above preset predetermined range. In the example of Fig. 2, the lighting-up time of the RLED 3 is represented by  $T_R$ .

[0024]

This lighting-up time is obtained by counting a clock (hereinafter, referred to as a lighting-up clock) obtained by appropriately frequency-dividing the reference clock 17 generated by the oscillator 2 of the control part 1 by means of a counter which is not shown, but is included in the control part 1. When the reference white base 32 is read, the count value is stored in a RAM which is not shown, such that the maximum

value of the output of the A/D converter 16 falls within the above predetermined range. Further, the read data concerning the reference white base 32 is stored in the RAM as red shading correction data.

[0025]

When an original is actually read under red light emission, the SH signal 18 is issued from the control part 1 and the port P0 is set at a high level. The lighting-up clock is counted by the above counter. When this counted clock matches the count value stored in the above RAM, the port P0 is reset at a low level.

[0026]

In respect of a GLED 4 and a BLED 5, the lighting-up times (represented by  $T_G$  and  $T_B$ , respectively, in the example of Fig. 2) are obtained by performing similar operation, and the obtained times are stored in the RAM. Simultaneously, the read data concerning the reference white base 32 is stored in the RAM as data for green and blue shading correction.

[0027]

When an original is actually read under a green or blue light emission, the SH signal 18 is issued from the control part 1 and the port P1 or P2 is set at a high level. Then, the lighting-up clock is counted by the above counter. When this counted clock matches the count value for green or blue stored

in the above RAM, the port P1 or P2 is reset at a low level.

[0028]

Fig. 4 is a flowchart showing an exemplary process of determining the lighting-up time of each of the LEDs 3, 4, and 5. The method of determining the lighting-up time will be described again with referring to Fig. 4. First, at step S101, a maximum value of a permissible lighting-up clock count value is set in the RAM. After the setting of the maximum value is completed, the routine proceeds to step S102 in which one waits until the SH signal 18 is issued. With a timing of issuing the SH signal 18, the routine proceeds to step S103 in which an LED is lit.

[0029]

At next step S104, a light-up clock counter is monitored. When the counted clock is equal to the count value set in the RAM, the routine proceeds to step S105 in which an LED is turned OFF. Further, at step S106, one waits until a next SH signal 18 is issued. When the signal is issued, the routine proceeds to step S107. At the step S107, picture data is read out, the picture data being outputted from the image sensor 14 between the steps S103 to S105, and then, the readout data is sequentially outputted after converted to digital data.

[0030]

At step S108, the above readout image data is stored in

a predetermined area of the RAM. At next step S109, it is verified whether or not the maximum value of the picture data stored in the RAM at the step S108 falls within a predetermined range. If not, the routine proceeds to step S111, in which the count value which has been set in the RAM is reduced by 1, and the reduced count value is set in the RAM. Then, the routine reverts to the processing of the step S102.

[0031]

In contrast, when it is determined that the maximum value of the picture data falls within the predetermined range at the step S109, it is determined that the count value is optimal. At step S110, the determined count value is stored in the RAM, and subsequently, the stored value is defined as the LED lighting-up time during color reading. Finally, the picture data stored in the RAM at the step S108 is obtained as shading correction data at that light source. The above process is common to the light sources R, G, and B.

[0032]

Now, an operation of performing original reading will be described here. After an original is set on an original reading base 31 of Fig. 3, and an operation of starting reading is performed, the reference white base 32 is read for each of the light sources R, G, and B prior to transporting the original to a read position. Then, it is verified whether or not the

maximum value of the picture data after A/D converted falls within a predetermined range.

[0033]

When the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 which has been read for each of the light sources is included within the predetermined range, that image data is stored again in the RAM as shading correction data (the shading correction data at the time of the previous reading is updated). Then, a reading motor 13 is driven to transport the original to the read position, and picture reading is performed at the preset lighting-up time.

[0034]

In contrast, if the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read is outside the predetermined range for any one of the light sources, an appropriate lighting-up time is obtained again by the above-described method with respect to the light source which is outside the range. When the lighting-up time is determined, the lighting-up time and the picture data concerning the reference white base 32 is stored in the RAM as shading correction data. With respect to the light source in which the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read, only the shading correction data is updated. Thereafter, the reading motor 13 is driven to

transport the original to the read position, and picture reading is started based upon the newly set lighting-up time.

[0035]

Even if adjustment is performed within the permissible range of the lighting-up time of the light source, if the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read is outside the predetermined range, it is determined that the maximum value of the picture data fails. If the picture reader or a display part or recording means (not shown) of the reader is a peripheral of a personal computer, the fact is notified to the user by using the display part or the like of the personal computer.

[0036]

When operation of starting reading is performed, if the above-described operation of correcting the lighting-up time is performed in the case where an original has already reached a read position, the original is read instead of the reference white base, and then, the correction operation is performed. Thus, needless to say, it is impossible to obtain a correct lighting-up time. In order to avoid this, if the original has already reached the read position, the above lighting-up time correction operation is not performed, and original reading is performed by using lighting-up time data and shading correction data stored in the RAM.

[0037]

Figs. 5 and 6 are flowcharts showing the above-described original reading operation. Hereinafter, the operation of starting original reading will be described again with referring to Figs. 5 and 6. First, at step S201 of Fig. 5, an original is set on an original reading base 31 by an operator, and it is verified whether or not the operation of starting reading is performed. When the operation of starting reading is performed, the routine proceeds to step S202 in which it is verified whether or not the original has already reached the read position.

[0038]

If not, the routine proceeds to step S203 in which the RLED 3 is lit for a time stored in the RAM, and the reference white base 32 is read. Then, at step S204, the obtained picture data is stored in a predetermined area of the RAM as shading correction data in red reading mode. Next, at step S205, it is verified that the maximum value of the picture data stored in the RAM at the step S204 falls within a predetermined range.

[0039]

If the maximum value of the picture data is outside the predetermined range, the routine proceeds to step S206 in which the lighting-up time of the RLED 3 is reset by the method shown in the flowchart of Fig. 4. When it is determined that the



resetting of the lighting-up time of the RLED 3 has completed at step S207, the routine proceeds to step S208 in which the reference white base 32 is read by a GLED 4 as is the case with the RLED 3. If it is determined that the maximum value of the picture data falls within the predetermined range at the step S205, the routine proceeds to step S208 in which the reference white base 32 is read by the GLED 4 without resetting the lighting-up time.

[0040]

Subsequently, as is the case with the RLED 3, at step S209, the picture data obtained when the reference white base 32 is read by the GLED4 is stored in a predetermined area of the RAM as shading correction data in a green reading mode. Next, at step S210, it is verified whether or not the maximum value of the picture data stored in the RAM falls within a predetermined range.

[0041]

If the maximum value of the picture data is outside the predetermined range, the routine proceeds to step S211 in which the lighting-up time of the GLED 4 is reset by the method shown in the flowchart of Fig. 4. When it is determined that the resetting of the lighting-up time of the GLED 4 has been completed at step S212, the routine proceeds to step S213 in which the reference white base 32 is read by a BLEED 5. When

it is determined that the maximum value of the picture data falls within the predetermined range at the step S210, the routine proceeds to step S213 without resetting the lighting-up time in which the reference white base 32 is read by the BLED 5.

[0042]

At step S214, the picture data obtained when the reference white base 32 is read at the step S213 is stored in a predetermined area of the RAM as shading correction data in a blue reading mode. Next, at step S215 of Fig. 6, it is verified whether or not the maximum value of the picture data stored in the RAM at the step S214 falls within a predetermined range.

[0043]

If the maximum value of the picture data is outside the predetermined range, the routine proceeds to step S216 in which the lighting-up time of the BLED 5 is reset by the method shown in the flowchart of Fig. 4. When it is determined that the resetting of the lighting-up time of the BLED 5 has completed at the step S217 or when it is determined that the maximum value of the picture data falls within the predetermined range at the step S215, the routine proceeds to step S218 in which the reading motor 13 is driven to transport an original to a read position. Further, the routine proceeds to step S219 in which reading of the original is started.

[0044]

If the original has already reached the read position at the step S202 of Fig. 5, the verification and resetting of the lighting-up time and updating of shading correction data as described above are not performed. Instead, the routine jumps to step S219 in which reading of the original is started immediately.

[0045]

Even if adjustment is performed in the variable range of the lighting-up time of each light source at the step S207 of Fig. 5, at the step S212, and at the step S217 of Fig. 6, if the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read, any of the LED light sources 3, 4, and 5 or the image sensor 14 may fail. In this case, the routine proceeds to step S220 in which an error is displayed by a display part or the like of the picture reader.

[0046]

Now, a read operation in a monochrome mode such as facsimile transmission will be described. When reading is performed in a monochrome mode in a reading system having three-color light sources R, G, and B, in the present embodiment, as shown in Fig. 7, the lighting-up time of each of the light sources in the color mode obtained by the above-described method is reduced to  $1/3$ . Then, the R, G, and B color light sources are sequentially switched and lit within one accumulation

period (during one period of SH signal 18) of the image sensor 14.

[0047]

In this case also, like reading in a color mode, the reference white base 32 is read by the lighting method in a monochrome mode prior to starting original reading, and it is verified whether or not the maximum value of the picture data after A/D converted falls within a predetermined range. When the maximum value of the picture data falls within the predetermined range, the picture data is stored again in the RAM as shading correction data (the shading correction data obtained during previous reading is updated). Then, an original is transported to a read position, and picture reading is started at a preset lighting-up time.

[0048]

In contrast, if the maximum value of the picture data is outside the predetermined range, an appropriate lighting-up time is obtained again for each of the light sources R, G, and B. This operation is identical to the step of obtaining the lighting-up time of each of the light sources in a color mode. Then, the thus obtained lighting-up time of each of the light sources is reduced to 1/3; the reference white base 32 is read again in the monochrome mode; and shading correction data is updated by the picture data. Thereafter, the original is

transported to the read position, and picture reading is started in accordance with a new lighting-up time.

[0049]

In the case of the monochrome mode, like the color mode, even if the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read is outside the predetermined range, it is determined that the image sensor 14 fails. If the picture reader or the display part or recording means (not shown) of the reader is a peripheral of a personal computer, the fact is notified to the user by using the display part or the like of the personal computer.

[0050]

When operation of starting reading is performed, if an original has already reached a read position, the above-described lighting-up time correction operation is not performed. Instead, original reading is performed using the lighting-up time data and shading correction data stored in the RAM.

[0051]

Fig. 8 is a flowchart showing the above-described original reading operation in the monochrome mode. Hereinafter, the operation of starting original reading will be described again with referring to Fig. 8. First, at step S301, an original is set on an original reading base 31 by an

operator, and it is verified whether or not the operation of starting reading has been made. When the operation of starting reading is performed, the routine proceeds to step S302 in which it is verified whether or not the original has already reached the read position.

[0052]

If not, the routine proceeds to step S303 in which, by the monochrome mode lighting method shown in Fig. 7, the LEDs 3, 4, and 5 are sequentially lit by  $1/3$  of the time stored in the RAM, and the reference white base 32 is read. Next, at step S304, the thus obtained picture data is stored in a predetermined area of the RAM as shading correction data obtained at the time of reading in the monochrome mode. Next, at step S305, it is verified whether or not the maximum value of the picture data stored in the RAM at the step S304 falls within a predetermined range.

[0053]

If the maximum value of the picture data is outside the predetermined range, the routine proceeds to step S306 in which the lighting-up time of each of the LEDs, 3, 4, and 5 is reset by the method shown in the flowchart of Fig. 4. When it is determined that the resetting of the lighting-up time has completed at step S307, the routine proceeds to step S308 in which the reference white base 32 is read again by the lighting

method in the monochrome mode. At step S309, the read picture data is stored in a predetermined area of the RAM as the shading correction data obtained at the time of monochrome reading.

[0054]

Next, the routine proceeds to step S310 in which the reading motor 13 is driven to transport an original to a read position. When it is determined that the maximum value of the picture data falls within the predetermined range at the step S305, the routine jumps to the step S310 without resetting the lighting-up time of each of the LEDs 3, 4, and 5, and the original is transported to the read position. Then, the routine proceeds to step S311 in which original reading is started.

[0055]

If the original has already reached the read position at the step S302, the verification and resetting of the lighting-up time and updating of shading correction data are not performed. Instead, the routine jumps to step S311 in which original reading is started immediately. At the step S307, even if adjustment is performed in the variable range of the lighting-up time of each of the light sources, if the maximum value of the picture data obtained when the reference white base 32 is read is outside the predetermined range, any of the LED light sources 3, 4, and 5 or the image sensor 14 may fail. In this case, the routine proceeds to step S312 in which an error is displayed

by a display part or the like of the reader.

[0056]

With the above arrangement, even if an output of the image sensor 14 fluctuates due to a change in equipment use environment or age deterioration, correction can be performed whenever an original is read, and high gradation and reproducibility can be always stably achieved. Further, the light quantity of each of the LED light sources 3, 4, and 5 is adjusted by controlling the lighting-up time. Therefore, adjustment of the light quantity of each of the light sources can be achieved by a simple method.

[0057]

In the present embodiment, even at the time of reading in a monochrome mode, an output level of the image sensor is corrected any time in accordance with a lighting method in the monochrome mode. Thus, whenever the monochrome mode or the color mode is established, a reading part having high gradation and reproducibility can be always stably achieved similarly. Further, if the above lighting-up time cannot be corrected within the variable range of the lighting-up time due to a deterioration or failure of a light source or an image sensor, a light source failure or an image sensor failure can be notified to the user by displaying the fact.

[0058]



Light source verification, i.e., verification of the output level of the image sensor, is performed in the course of updating shading correction data. The verification of the lighting-up time also serves as a process for updating shading correction data. Thus, if there is no need to reset the lighting-up time, a time required for starting original reading is not extra-taken for light quantity verification, and smooth read operation can be achieved without giving the user the sense of discomfort.

[0059]

Further, if the original has already been at the read position when original reading is started, erroneous lighting-up time correction can be avoided by disabling correction of the above lighting-up time.

[0060]

In the above-described embodiment, although the light quantity is adjusted by controlling the lighting-up time of the light source, the luminance of the light source may be adjusted by varying a current value fed to the light source. With this structure, the light source is always lit during one accumulation period of the image sensor 14, thus making it possible to average the density of one reading line.

[0061]

In the above-described embodiment, although correction

of the lighting-up time is performed when original reading is started (immediately before starting original reading), this correction may be periodically performed at a predetermined time interval irrespective of the original reading mode or may be performed at a predetermined time. With this structure, even if an output of the image sensor 14 fluctuates, correction of the light quantity terminates at the time of original reading, thus making it possible to smoothly perform original reading.

[0062]

Although the present invention has been described with respect to the reading part capable of color reading, a similar advantageous effect can be attained by means of a similar control with respect to a reading part which performs only monochrome reading using a single-color light source.

[0063]

(Other Embodiments of the Present Invention)

The present invention may be applied to an apparatus comprised of a plurality of devices (such as, a host computer, an interface device, a reader, a printer, a scanner, and a facsimile apparatus, for example).

[0064]

The present invention is encompassed within the scope of the invention when it is achieved by: supplying a program code of software for achieving the above-described embodied

functions, to a computer in an apparatus or a system connected to various devices so as to operate the various devices in order to achieve the functions of the above-described embodiment, and then, operating the above-described various devices according to the programs stored in that system or equipment's computer (a CPU or an MPU).

[0065]

In this case, the above software program code per se achieves the above-described functions of the embodiment. The present invention provides means for supplying the program codes to a computer, for example, a storage medium storing such program codes. As storage mediums which store such program codes, there may be employed a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optical disk, a CD-ROM,, a magnetic tape, a nonvolatile memory card, and a ROM.

[0066]

Needless to say, such program codes are encompassed within the embodiments of the present invention, not only when the above-described embodied function is achieved by combining an OS (an Operating System) in which such program codes operate in a computer or other application software components, but also when the above-described embodied function is achieved by executing the program codes supplied to the computer.

[0067]

Further, needless to say, the present invention includes a case in which, after the supplied program codes are stored in a memory provided on a computer function upgrading board or a function upgrading unit connected to the computer, a CPU or the like provided in the function upgrading board or function extension unit executes all or part of actual processing based on an instruction from the program codes; and the embodied function is achieved by that processing.

[0068]

[Advantageous Result of the Invention]

As discussed in a detailed manner, according to the first invention of the present application, the invention is capable of: reading a reference white base prior to starting original reading operation when executing original reading operation or at a predetermined timing; verifying whether or not a maximum value of image data after A/D converted falls within a predetermined range; if the maximum value falls within the predetermined range, reading an original without changing a light quantity; and if the maximum value is outside the predetermined range, retry adjustment of a light quantity of a light source. Thus, even if an output level of an image sensor fluctuates due to a change in equipment use environment or age deterioration, the fluctuation is corrected whenever an original is read, making it possible to always stably read an

image having high gradation and reproducibility.

[0069]

According to the second invention, while a light emission color of a light source is changed, plural times of reading are performed by an image sensor, thereby obtaining color picture data, so that the above verification and resetting are provided on a one by one light source basis. Thus, even during reading in a color mode, reading with high gradation and reproducibility can be always stably achieved.

[0070]

According to the third invention, the light quantity of a light source is adjusted by controlling the lighting-up time of the light source, thus making it possible to adjust the light source with a simple structure.

[0071]

According to the fourth invention, the light quantity of a light source is adjusted by controlling a current value fed to the light source, thus making it possible to adjust the light quantity of each light source while averaging the density of each reading line.

[0072]

According to the fifth invention, at the time of reading in a monochrome mode, a reference white base is read by a lighting technique in the monochrome mode so as to reset the light

quantity of each light source in order to correct the output level of the image sensor based on a result of the reading. Thus, it is possible to always stably perform reading with high gradation and reproducibility even at the time of reading in the monochrome mode.

[0073]

According to the sixth invention, even if the light quantity of the light source is reset, if the maximum value of the output of the A/D converter, obtained when the reference white base is read, is not included in a predetermined range, it is notified to the user that a reading part fails. Thus, if a sufficient image sensor output cannot be obtained in the permissible range of adjustment of the light quantity, if the picture reader is a peripheral of a personal computer, a reading part failure can be notified to the user by using a display part or the like of the personal computer.

[0074]

According to the seventh invention, verification and resetting of the light quantity of a light source and updating of shading correction data are performed simultaneously, thus making it possible to achieve smooth read operation without taking an extra time for verification of the light quantity.

[0075]

According to the eighth invention, if an original has

already reached at a read position when original reading operation is started, light quantity resetting is not performed. This makes it possible to preclude inconvenience of reading an original other than a reference white base and performing light quantity adjustment and to avoid erroneous light quantity correction.

[Brief Description of the Invention]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a block diagram showing an exemplary arrangement of a reading control part of a facsimile apparatus implementing an image reader according to the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a timing chart showing a light-up timing of each of LEDs when an original is read in a color mode.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a view schematically depicting a relationship among an original name, light sources, and an image sensor.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a flowchart showing an exemplary process for determining a lighting-up time of each LED light source.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a flowchart showing an exemplary lighting-up time correction operation when original reading is started in a color mode.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a flowchart showing an exemplary lighting-up time correction operation when original reading is started in a color mode.

[Fig. 7]

Fig. 7 is a timing chart showing a light-up timing of each LED light source when an original is read in a monochrome mode.

[Fig. 8]

Fig. 8 is a flowchart showing an exemplary lighting-up time correction operation when original reading is started in a monochrome mode.

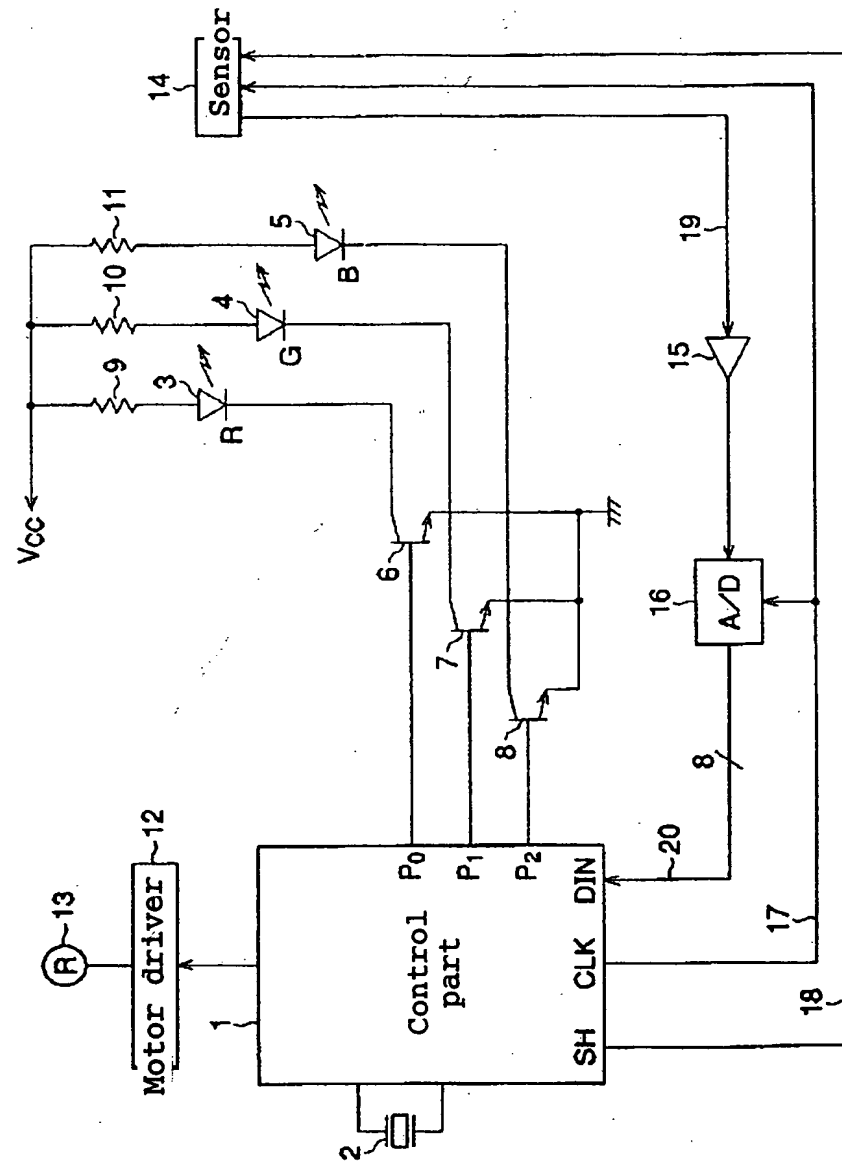
[Reference Numerals]

- 1 Control part
- 2 Oscillator
- 3 Red (R) LED
- 4 Green (G) LED
- 5 Blue (B) LED
- 6, 7, 8 Switching transistors
- 9, 10, 11 Limiting resistors of each LED
- 12 Motor driver
- 13 Motor
- 14 Image sensor
- 15 Amplifier

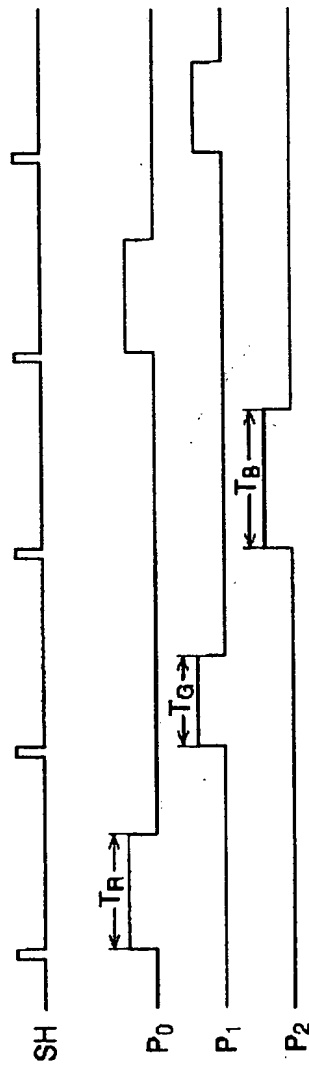


- 16 A/D converter
- 17 Transfer clock for one pixel
- 18 Line synchronizing signal
- 19 Picture signal
- 20 Picture signal converted to digital data
- 31 Original base
- 32 Reference white base

[Fig. 1]



[Fig. 2]

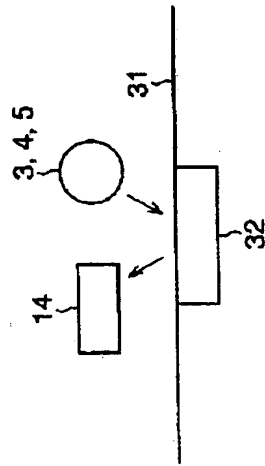


Motor trigger ↑

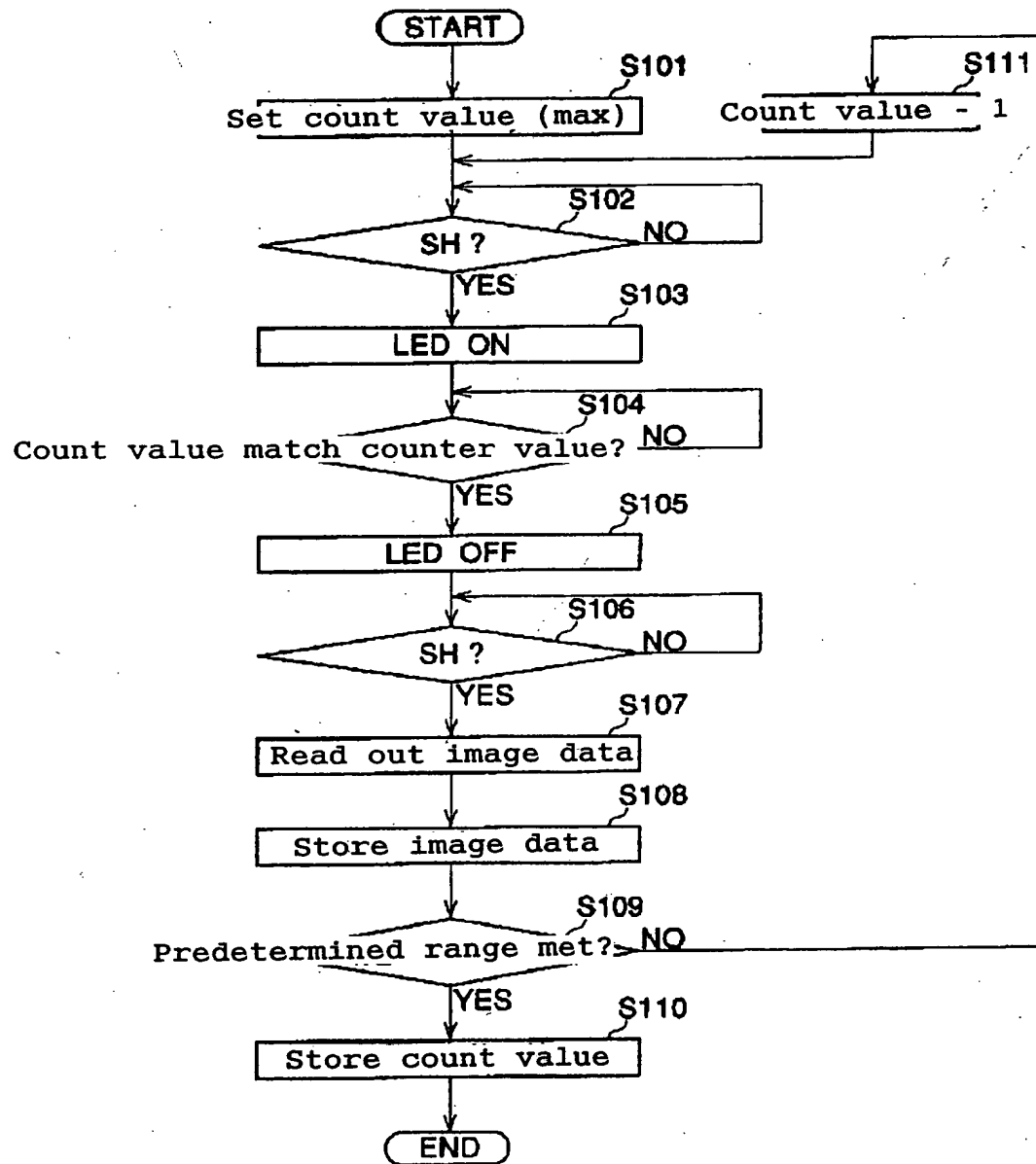
↑

Reading period for one line

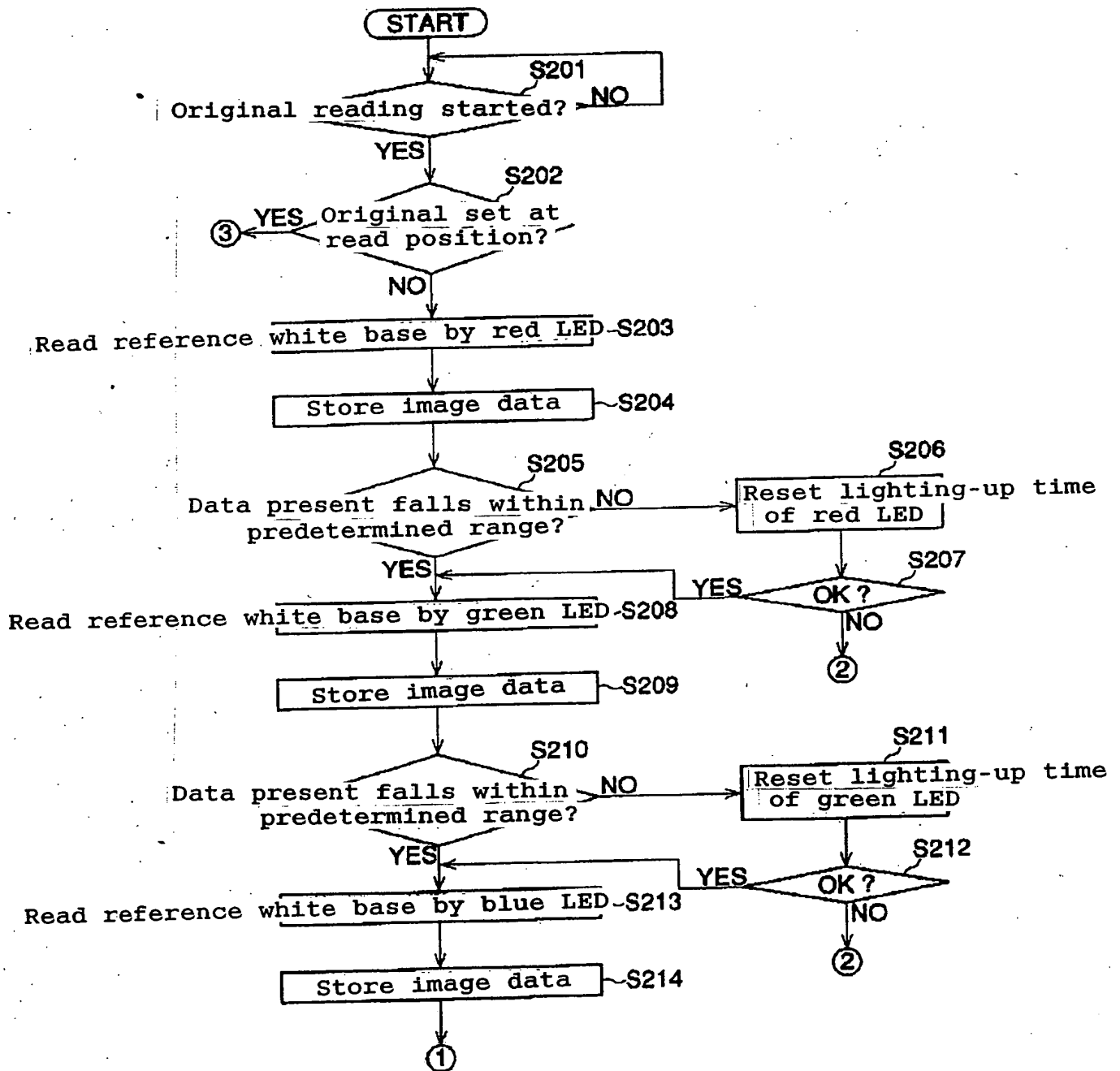
[Fig. 3]



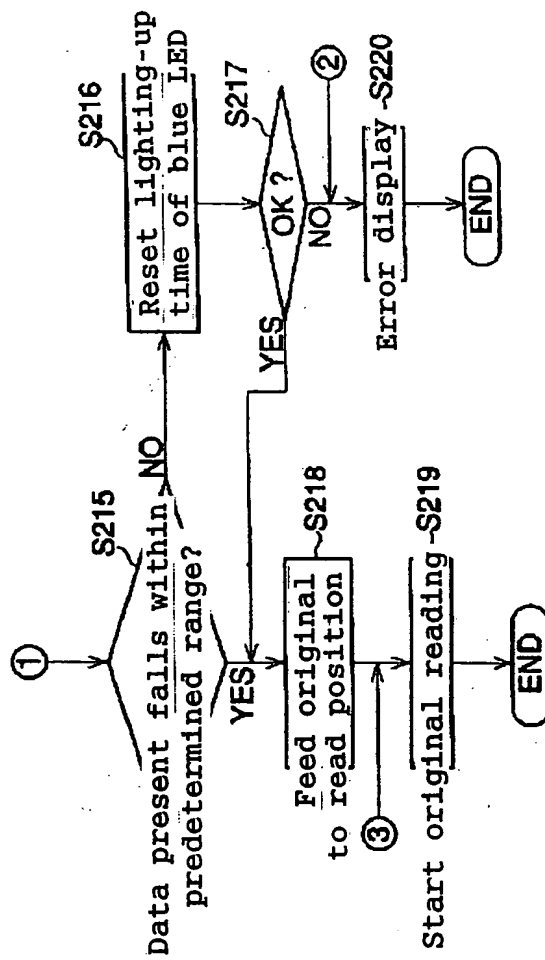
[Fig. 4]



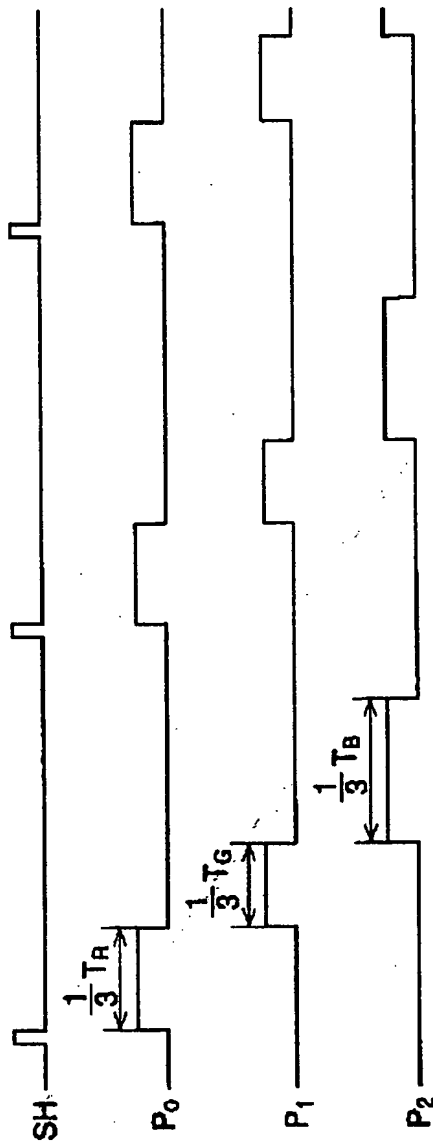
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



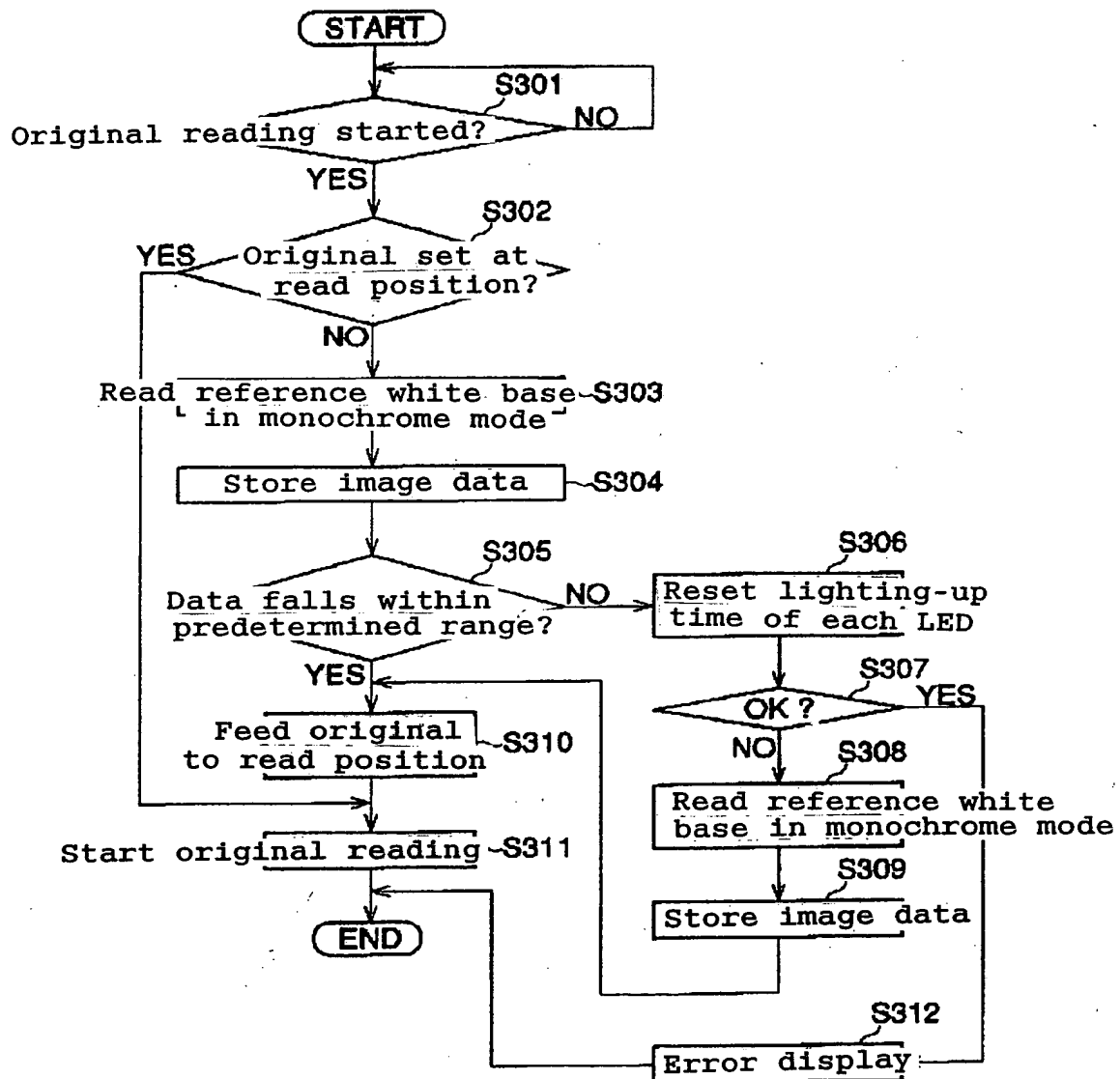
Motor trigger



Reading time for  
one line

$T_R$ : Lighting-up time of red LED in color reading mode  
 $T_G$ : Lighting-up time of green LED in color reading mode  
 $T_B$ : Lighting-up time of blue LED in color reading mode

[Fig. 8]





(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-275310

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H04N 1/04

識別記号

101

F I

H04N 1/04

101

1/028

C

1/028

1/04

D

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-75424

(22)出願日 平成10年(1998)3月24日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小野 隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

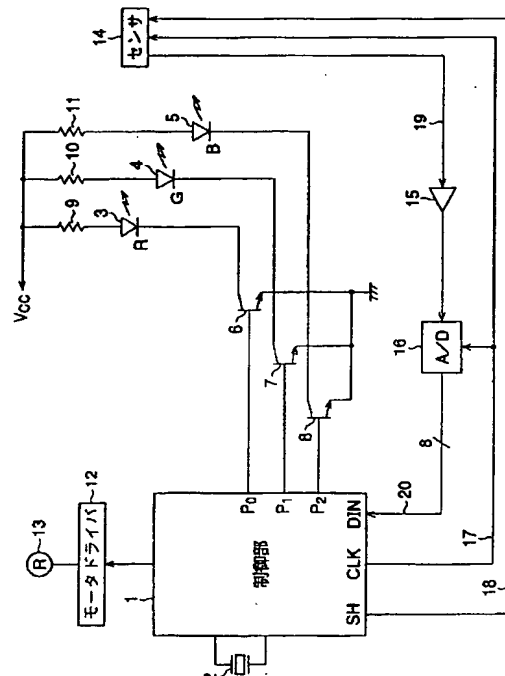
(74)代理人 弁理士 國分 孝悦

(54)【発明の名称】 画像読取装置および方法、記録媒体

(57)【要約】

【課題】 使用環境の変化や経年劣化によってイメージセンサの出力レベルが変動しても、常に安定して高い階調性および再現性を実現できるようにする。

【解決手段】 原稿の読み取り動作を実行するとき、原稿読み取り動作の開始前に、各光源3、4、5毎に基準白地の読み取りを行い、そのときA/D変換器16より出力される画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べ、所定の範囲から外れていた場合はその外れた光源の光量の調整をやり直すように制御部1を構成することにより、イメージセンサ14の出力レベルが装置の使用環境の変化や経年劣化によって変動しても、原稿読み取り毎に随時それを補正することで常にA/D変換出力の最大値が所定の範囲内に入るようにして、安定して高い階調性および再現性を持った画像の読み取りを行えるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源を発光させてイメージセンサにて原稿の読み取りを行うことで画像データを得ることが可能な画像読取装置において、  
基準白地の読み取りを実行したときの上記イメージセンサの出力をA/D変換器でデジタル信号に変換したデータの最大値が、あらかじめ決められた範囲内に入るように上記光源の光量を制御する光量制御手段を備え、  
上記原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、上記基準白地の読み取りを行い、その  
10 ときの上記A/D変換器の出力の最大値があらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、上記光源について光量の設定をやり直すようにしたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 光源の発光色を変えてイメージセンサにて複数回の読み取りを行うことでカラー画像データを得ることが可能なように構成され、  
上記光量制御手段は、各光源毎に上記基準白地の読み取りを行い、そのときの上記A/D変換器の出力の最大値  
20 があらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、その外れた光源について光量の設定をやり直すことを特徴とする請求項1に記載の画像読取装置。

【請求項3】 上記光量制御手段は、上記光源の点灯時間を制御することによって光量を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の画像読取装置。

【請求項4】 上記光量制御手段は、上記光源に流す電流値を制御することによって光量を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の画像読取装置。

【請求項5】 上記イメージセンサの1蓄積期間内に、カラーモードでの各光源の点灯時間と同じ比率で当該  
30 カラーモードでの点灯時間よりも短い時間だけ各光源を順次切り替えて点灯することによりモノクロモードの読み取りを行うようにした画像読取装置であって、  
上記光量制御手段は、上記モノクロモードで読み取りを行う際、上記原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、上記モノクロモードでの点灯手法に従って上記基準白地の読み取りを行い、そのときの上記A/D変換器の出力の最大値があらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、各光源について点灯時間の設定をやり直すようにしたことを特徴とする請求  
40 項3に記載の画像読取装置。

【請求項6】 上記光量制御手段によって上記光源の光量の設定をやり直しても、上記基準白地の読み取りを行ったときの上記A/D変換器の出力の最大値があらかじめ決められた範囲内に入らない場合に、読み取り部の異常としてユーザに通知する通知手段を更に備えたことを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の画像読取装置。

【請求項7】 上記光量制御手段による上記光源の光量の検査および再設定と、シェーディング補正用データの  
50

更新とを同時に行うことを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の画像読取装置。

【請求項8】 上記原稿の読み取り動作の開始時に、上記原稿が読み取り位置に既にあった場合に、上記光量制御手段による光量の再設定は行わないようにすること  
特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載の画像読取装置。

【請求項9】 光源の発光色を変えてイメージセンサにて複数回の読み取りを行うことでカラー画像データを得る画像読取方法において、  
原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められた  
10 タイミングに、各光源毎に基準白地の読み取りを行い、そのときの上記イメージセンサのA/D変換出力の最大値が、あらかじめ決められた範囲内に入るかどうかを検査し、上記あらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、その外れた光源の光量を上記あらかじめ決められた範囲内に入るように再設定するようにしたことを特徴とする画像読取方法。

【請求項10】 上記各光源の光量の制御は、上記各光源の点灯時間を制御することによって行うことを特徴とする請求項9に記載の画像読取方法。

【請求項11】 上記各光源の光量の制御は、上記各光源に流す電流値を制御することによって行うことを特徴とする請求項9に記載の画像読取方法。

【請求項12】 上記イメージセンサの1蓄積期間内に、カラーモードでの各光源の点灯時間と同じ比率で当該カラーモードでの点灯時間よりも短い時間だけ各光源を順次切り替えて点灯することによりモノクロモードの読み取りを行うようにした画像読取方法であって、  
30 上記モノクロモードで読み取りを行う際、上記原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、上記モノクロモードでの点灯手法に従って上記基準白地の読み取りを行い、そのときの上記A/D変換出力の最大値があらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、各光源について点灯時間の設定をやり直すようにしたことを特徴とする請求項10に記載の画像読取方法。

【請求項13】 上記各光源の光量の設定をやり直しても、上記基準白地の読み取りを行ったときの上記A/D変換出力の最大値があらかじめ決められた範囲内に入らない場合に、読み取り部の異常としてユーザに通知するようにしたことを特徴とする請求項9～12の何れか1項に記載の画像読取方法。

【請求項14】 上記各光源の光量の検査および再設定と、シェーディング補正用データの更新とを同時に行うことを特徴とする請求項9～13の何れか1項に記載の画像読取方法。

【請求項15】 上記原稿の読み取り動作の開始時に、上記原稿が読み取り位置に既にあった場合に、上記各光源の光量の再設定は行わないようにすること特徴とする

請求項9～14の何れか1項に記載の画像読取方法。

【請求項16】 光源の発光色を変えてイメージセンサにて複数回の読み取りを行うことでカラー画像データを得ることが可能な画像読取装置において、  
原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、各光源毎に基準白地の読み取りを行い、そのときの上記イメージセンサのA/D変換出力の最大値が、あらかじめ決められた範囲内に入るかどうかを検査し、上記あらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、その外れた光源の光量を上記あらかじめ決められた範囲内に入るように再設定する光量制御手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項17】 上記光量制御手段による光量の制御を、各光源の点灯時間を制御することによって行うことを特徴とする請求項16に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項18】 上記イメージセンサの1蓄積期間内に、カラーモードでの各光源の点灯時間と同じ比率で当該カラーモードでの点灯時間よりも短い時間だけ各光源を順次切り替えて点灯することによりモノクロモードの読み取りを行うようにした画像読取装置において、  
上記モノクロモードで読み取りを行う際、上記原稿の読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、上記モノクロモードでの点灯手法に従って上記基準白地の読み取りを行い、そのときの上記A/D変換出力の最大値があらかじめ決められた範囲から外れていた場合には、各光源について点灯時間の設定をやり直すように上記光量補正手段を機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とする請求項17に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像読取装置および方法、記録媒体に関し、特に、R、G、B（赤、緑、青）の3色の光源を持ち、その光源の発光色を切り替えることによってカラーでの読み取りを可能にした画像読み取り部を有するファクシミリ装置における各光源の点灯制御技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ファクシミリ装置等の画像読み取り部では、CCD等に代表されるイメージセンサの出力をA/D変換器によってデジタルデータに変換して画像処理部に転送し、適当に処理することで画像の読み取りを行っている。ここで、R、G、Bの3色の光源を切り替えて発光することでカラー読み取りを行えるように構成した画像読み取り部が提案されている。

【0003】このようなカラー読み取り部では、3色の光源の光量に差があること、イメージセンサの個々の感度にばらつきがあることなどから、3色の色ごとに、か

つ光源とイメージセンサとの組み合わせによって、同じ点灯時間でもイメージセンサから出力される画像信号レベルに差が生ずる。そして、この場合には、イメージセンサの電圧出力がA/D変換器の変換可能範囲を越えてしまうことがある。

【0004】そこで、A/D変換器のダイナミックレンジを有効に使うために、基準白地の読み取りを行ったときのイメージセンサの出力の最大値が所定の範囲内に入るように、イメージセンサの1蓄積期間内の各光源の点灯時間等を制御する工夫がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、各光源の点灯時間は画像読み取り部の生産工程の中で決定されるか、あるいはメーカーや販売店等のサービスマンの操作によって決定される。そして、一度設定されると常にその点灯時間で読み取り動作が行われるようになっていく。

【0006】ところが、光源の光量やイメージセンサの感度には温度特性があり、点灯時間の設定を行ったときと大きく異なる環境下で読み取り動作が行われた場合には、イメージセンサの出力レベルに差が生じる。出力レベルが低くなる方にずれた場合は、A/D変換器のダイナミックレンジを有効に使えなくなり、階調性が低くなってしまふ。一方、出力レベルが高くなる方にずれた場合は、A/D変換器がオーバーフローしてしまい、画像が白く飛んでしまうという問題があった。

【0007】また、光源が劣化して光量が落ちてしまった場合も同様に、イメージセンサの出力レベルが下がり、階調性が低くなってしまふという問題があった。

【0008】本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、装置の使用環境の変化や経年劣化によってイメージセンサの出力レベルが変動しても、常に安定して高い階調性、再現性を実現できる画像読み取り部を提供することを第1の目的とする。また本発明は、カラーモードの読み取り時でも常に安定して高い階調性、再現性を実現できる画像読み取り部を提供することを第2の目的とする。また本発明は、各光源の光量の調整を簡単な方法で実現できるようにすることを第3の目的とする。また本発明は、各読み取りラインの濃度を平均化しつつ各光源の光量の調整を行えるようにすることを第4の目的とする。また本発明は、モノクロモードの読み取り時でも常に安定して高い階調性、再現性を実現できる画像読み取り部を提供することを第5の目的とする。また本発明は、光源あるいはイメージセンサの劣化や異常によって、光量の調整範囲内で十分なイメージセンサの出力が得られない場合にも対応できるようにすることを第6の目的とする。また本発明は、光量の検査のために余計な時間をとることがなく、スムーズな読み取り動作を実現できるようにすることを第7の目的とする。また本発明は、誤った光量の調整を回避できるよう

にすることを第8の目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、例えば一回の原稿読み取り動作毎に、原稿の読み取り開始前に基準白地の読み取りを行い、そのときのA/D変換後の画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べ、所定の範囲内であればそのままの光量で光源を発光して原稿読み取りを行い、所定の範囲から外れていた場合は再度光量の設定を行うように構成したものである。このように構成することによって、装置の使用環境の変化や経時変化によってイメージセンサの出力が変動しても、各読み取り動作毎に随時それを補正することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1は、本発明による画像読取装置を実施したファクシミリ装置の読み取り制御部の構成例を示すブロック図である。

【0011】図1において、1はファクシミリ装置全体を制御する制御部であり、図示していないROMに書き込まれたプログラムに従ってファクシミリ装置全体の制御を行う。2は上記制御部1が動作するための基準クロックを生成する発振子、3は赤色(R)LED、4は緑色(G)LED、5は青色(B)LED、6、7、8はそれぞれ各色のLED3、4、5をドライブする(点灯させる)ためのトランジスタ、9、10、11は各色のLED3、4、5の制限抵抗である。

【0012】12はモータドライバ、13は読み取る原稿を搬送するためのモータ、14はCCD等に代表されるイメージセンサ、15は増幅器、16はA/D変換器、17は1画素の転送クロック、18は上記イメージセンサ14の蓄積時間によって決まるライン同期信号、19は上記イメージセンサ14から出力される画像信号、20は上記A/D変換器16によってデジタルデータに変換された画像信号である。

【0013】まず、カラー読み取り時の動作と、各色の光源の点灯時間の決定方法について説明する。ここで、制御部1のポートP0、P1、P2がハイレベルになると、それぞれのポートに接続されたトランジスタ6、7、8のコレクターエミッタ間が導通し、各LED3、4、5に電流が流れて点灯する。

【0014】カラー読み取りを行うときの各LED3、4、5の点灯のタイミングを、図2に示す。カラーでの読み取りを行う場合は、1つの読み取りラインについてR、G、Bそれぞれの成分の画像信号19を得る必要がある。そのため、制御部1がライン同期(SH)信号18を出力するタイミング毎にR、G、Bの各光源を切り替え(各ポートP0、P1、P2をSH信号18に同期して順次ハイレベルにして)、それぞれのLED3、4、5を点灯したときの画像信号19を得る。

【0015】制御部1は、1ラインについて3色の点灯が終了すると(3色での原稿読み取りが終了すると)、モータドライバ12に対しトリガを発行して、1走査線密度分だけ原稿を進ませる。これを繰り返すことによって、カラーでの1ページ分の原稿読み取りを行う。

【0016】イメージセンサ14から出力された画像信号19は、増幅器15によって増幅された後、A/D変換器16において、転送クロック17のタイミングでサンプルホールドすることによりデジタル信号に変換される。本実施形態では8ビットのA/D変換器を用いているので、1画素が8ビットのデジタルデータとなる。また、8ビットなので256段階の階調表現ができる。

【0017】デジタル信号に変換され、制御部1に入力された画像データ20は、ここでシェーディング補正、γ変換等の画像処理が行われ、目的に応じたデータ処理が実施される。このとき、A/D変換器16に入力される画像信号のレベルが大きすぎると、A/D変換器16がオーバーフローしてしまい、正しいデータが得られなくなる。反対に画像信号が小さすぎると、A/D変換器16のダイナミックレンジを有効に使っていないこととなり、階調性が薄くなってしまう。

【0018】上記イメージセンサ14からの出力は、LED光源の光量やセンサの感度によって決まり、かつ個々のデバイスによってばらつきがある。そのため、このばらつきを吸収し、ある基準に対して一定の出力を得るためには、LED光源の光量を適切に調節する必要がある。そこで、本実施形態では、R、G、B各光源の点灯時間を制御することによって光量調節を行う。

【0019】以下に、R、G、B各光源の点灯時間の設定方法を説明する。図3は、原稿台と光源(LED3、4、5)とイメージセンサ14との関係を簡単に描いたものである。図3において、31は読み取られる原稿が通過する原稿台、32は基準白地である。

【0020】各光源の点灯時間を決定する際には、まず、基準白地32の読み取りを行ったときのA/D変換器16の出力の最大値がとって欲しい値の範囲を、あらかじめ決めておく。この範囲は、どのような原稿を読み取ったときでもA/D変換器16がオーバーフローすることがなく、かつ画像の階調性を損なわないような範囲を実験等から求めておく。

【0021】次に、RLED3を例にとると、原稿無し状態で、制御部1がSH信号18を発行するタイミングでポートP0をハイレベルにしてRLED3の点灯を開始し、SH信号18の1周期の中で適当な時間だけRLED3を点灯する。つまり、基準白地32に赤色の光を当てたときのイメージセンサ14の出力(画像信号)を得るようにする。

【0022】そして、A/D変換された画像データ20を調べ、そのデータの最大値が上記あらかじめ設定した所定の範囲を超えていたら、点灯時間を減らして再度基

準白地32の読み取りを行う。これをA/D変換後のデータの最大値が所定の範囲に入るまで繰り返す。反対に、A/D変換後のデータの最大値が所定の範囲を下回っていた場合は、点灯時間を増やして再度準白地32の読み取りを行い、A/D変換後のデータが所定の範囲内に入るまで繰り返す。

【0023】このような操作により、準白地32を読み取ったときのA/D変換器16の出力の最大値が上記あらかじめ設定した所定の範囲内に入るような点灯時間を求める。図2の例では、このRLED3の点灯時間はTRで示されている。

【0024】この点灯時間は、制御部1の発振器2によって生成される基準クロック17を適当に分周したクロック（以下、点灯クロックと称する）を、制御部1に含まれている図示しないカウンタによってカウントすることで求める。そして、準白地32を読み取ったときにA/D変換器16の出力の最大値が上記所定の範囲内に入るようなカウント値を図示しないRAMに記憶する。さらに、このときの準白地32の読み取りデータを赤色のシェーディング補正用データとしてRAMに記憶する。

【0025】実際に赤色発光の下で原稿の読み取りを行う際は、制御部1からのSH信号18の発行とともにポートP0をハイレベルにし、上記カウンタによって点灯クロックをカウントする。そして、上記RAMに記憶しておいたカウント値と一致したらポートP0をロウレベルに戻す。

【0026】GLED4およびBLED5についても同様の操作を行うことで点灯時間（図2の例ではそれぞれTgおよびTbで示される）を求め、RAMに記憶する。これと同時に、このときの準白地32の読み取りデータを、それぞれ緑色、青色のシェーディング補正用データとしてRAMに記憶する。

【0027】実際に緑色あるいは青色発光の下で原稿の読み取りを行う際は、制御部1からのSH信号18の発行とともにポートP1あるいはP2をハイレベルにし、上記カウンタによって点灯クロックをカウントする。そして、上記RAMに記憶しておいた緑色用あるいは青色用のカウント値と一致したらポートP1あるいはP2をロウレベルに戻す。

【0028】図4は、上記各LED3, 4, 5の点灯時間を決定するプロセスの例を示すフローチャートである。この図4を用いて点灯時間の決定方法を再度説明する。まずステップS101で、設定できる点灯クロックのカウント値の最大値をRAMにセットする。最大値のセットが終わったら、ステップS102でSH信号18が発行されるのを待ち、SH信号18の発行タイミングでステップS103に進んでLEDを点灯する。

【0029】次のステップS104では点灯クロックのカウンタを監視し、RAMにセットされたカウント値と

同じになったら、ステップS105に進んでLEDを消灯する。さらに、ステップS106で次のSH信号18が発行されるのを待ち、発行されたらステップS107に進む。ステップS107では、上記ステップS103～S105の間にイメージセンサ14から出力されA/D変換器16でデジタルデータに変換されて順次出力された画像データを読み出す。

【0030】そして、ステップS108で上記読み出した画像データをRAMの所定のエリアに記憶する。次のステップS109では、上記ステップS108でRAMに記憶した画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べ、所定の範囲内に入っていなければ、ステップS111に進んでそれまでRAMにセットされていたカウント値を1つ減じてRAMにセットし、ステップS102の処理に戻る。

【0031】一方、上記ステップS109で画像データの最大値が所定の範囲内に入っていると判断された場合は、そのときのカウント値が最適値であると判断してステップS110でRAMに記憶し、以降カラー読み取り時のLEDの点灯時間とする。最終的に上記ステップS108でRAMに記憶した画像データが、その光源でのシェーディング補正用データとなる。以上のプロセスはR, G, Bの各光源について共通である。

【0032】次に、原稿の読み取りを行うときの動作について説明する。図3の読み取り原稿台31に原稿がセットされ、読み取り開始の操作がなされると、その原稿を読み取り位置に搬送する前に、R, G, Bの各光源ごとに準白地32の読み取りを行い、そのときのA/D変換後の画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。

【0033】ここで、各光源とも準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入っていれば、その画像データをシェーディング補正用データとしてRAMに記憶し直す（前回の読み取り時のシェーディング補正用データを更新する）。その後、読み取りモータ13を駆動して原稿を読み取り位置まで搬送し、あらかじめ設定されたままの点灯時間で画像の読み取りを行う。

【0034】反対に、どれか一つの光源でも、準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲から外れた場合は、その外れた光源について上述の方法で再度適正な点灯時間を求める。そして、点灯時間が求まったら、その点灯時間およびそのときの準白地32の画像データをシェーディング補正用データとしてRAMに記憶する。準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入っている光源については、シェーディング補正用データのみ更新する。その後、読み取りモータ13を駆動して原稿を読み取り位置まで搬送し、新しく設定された点灯時間によって画像の読み取りを開始する。

【0035】もし、光源の点灯時間の設定可能範囲内で調整しても、基準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入らなかった場合は、イメージセンサ14の故障等と判断して、装置の図示しない表示部あるいは記録手段、または本装置がパーソナルコンピュータの周辺機器になる場合はパーソナルコンピュータの表示部等を用いてユーザにその旨を通知する。

【0036】また、読み取り開始の操作がなされたときに、原稿が読み取り位置まで既に来てしまっていた場合、上記のような点灯時間の補正動作を行うと、基準白地32ではなく原稿を読み取って補正動作を行ってしまうため、言うまでもなく正しい点灯時間を求めることはできない。それを回避するため、読み取り開始の操作がなされたときに原稿が読み取り位置まで既に来てしまっていた場合は、上記点灯時間の補正動作は行わず、既にRAMに記憶されている点灯時間のデータおよびシェーディング補正データを用いて原稿の読み取りを行うようにする。

【0037】図5および図6は、上記した原稿の読み取り動作をフローチャートに示したものである。以下、この図5および図6を用いて原稿読み取り開始時の動作について再度説明する。まず図5のステップS201で、オペレータによって読み取り原稿台31に原稿がセットされ、読み取り開始の操作がなされたかどうかを監視する。読み取り開始の操作がなされると、ステップS202に進み、読み取り位置に既に原稿が来てしまっていないかどうかを調べる。

【0038】読み取り位置に既に原稿が来ていなければ、ステップS203に進み、RAMに記憶した時間だけRLED3を点灯して基準白地32の読み取りを行う。そして、ステップS204で、そのとき得られた画像データを赤色読み取り時のシェーディング補正用データとしてRAMの所定のエリアに記憶する。次に、ステップS205で、上記ステップS204でRAMに記憶した画像データを調べ、その最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。

【0039】ここで、画像データの最大値が所定の範囲内に入っていない場合は、ステップS206に進み、図4のフローチャートに示した方法でRLED3の点灯時間の再設定を行う。そして、ステップS207でRLED3の点灯時間の再設定が完了したと判断したら、ステップS208に進んで、RLED3の場合と同様にGLED4で基準白地32の読み取りを行う。また、上記ステップS205で画像データの最大値が所定の範囲内に入っていると判断した場合は、点灯時間の再設定を行うことなくステップS208に進み、GLED4で基準白地32の読み取りを行う。

【0040】以降、RLED3の場合と同様に、ステップS209で、GLED4で基準白地32の読み取りを行ったときの画像データを緑色読み取り時のシェーディ

ング補正用データとしてRAMの所定のエリアに記憶する。次に、ステップS210で、上記ステップS209でRAMに記憶した画像データを調べ、その最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。

【0041】ここで、画像データの最大値が所定の範囲内に入っていない場合は、ステップS211に進み、図4のフローチャートに示した方法でGLED4の点灯時間の再設定を行う。そして、ステップS212でGLED4の点灯時間の再設定が完了したと判断したら、ステップS213に進んで、BLED5で基準白地32の読み取りを行う。また、上記ステップS210で画像データの最大値が所定の範囲内に入っていると判断した場合は、点灯時間の再設定を行うことなくステップS213に進み、BLED5で基準白地32の読み取りを行う。

【0042】そして、ステップS214で、上記ステップS213で基準白地32を読み取ったときの画像データを青色読み取り時のシェーディング補正用データとしてRAMの所定のエリアに記憶する。次に、図6のステップS215で、上記ステップS214でRAMに記憶した画像データを調べ、その最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。

【0043】ここで、画像データの最大値が所定の範囲内に入っていない場合は、ステップS216に進み、図4のフローチャートに示した方法でBLED5の点灯時間の再設定を行う。そして、ステップS217でBLED5の点灯時間の再設定が完了したと判断したら、あるいは上記ステップS215で画像データの最大値が所定の範囲内に入っていると判断したら、原稿の読み取りの準備が完了したので、ステップS218に進み、読み取りモータ13を駆動して原稿を読み取り位置まで搬送する。さらに、ステップS219に進んで原稿の読み取りを開始する。

【0044】また、上記図5のステップS202で原稿が読み取り位置まで既に来てしまっていた場合は、上述したような点灯時間の検査と再設定およびシェーディング補正用データの更新は行わず、図6のステップS219にジャンプして原稿の読み取りを直ちに開始する。

【0045】また、上記図5のステップS207、ステップS212、および図6のステップS217で、各光源の点灯時間の可変範囲の中で調整を行っても基準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入らなかった場合は、各LED光源3, 4, 5の異常、イメージセンサ14の異常が考えられるので、ステップS220に進んで装置の表示部等によってエラーを表示する。

【0046】次に、ファクシミリ送信時のようなモノクロモードでの読み取り動作について説明する。R, G, Bの3色の光源を有する読み取り系においてモノクロモードで読み取りを行う場合は、本実施形態では図7に示すように、上述の方法で求めたカラーモードでの各光源

の点灯時間をそれぞれ1/3に短くし、イメージセンサ14の1蓄積期間内(SH信号18の一周期の間)にR、G、Bの各色の光源を順次切り替えて点灯する。

【0047】この場合も、カラーモードでの読み取り時と同様に、原稿の読み取り開始前にモノクロモードの点灯方法で基準白地32の読み取りを行い、そのときのA/D変換後の画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。そして、画像データの最大値が所定の範囲内に入っていれば、その画像データをシェーディング補正用データとしてRAMに記憶し直す(前回の読み取り時のシェーディング補正用データを更新する)。その後、原稿を読み取り位置まで搬送し、あらかじめ設定されたままの点灯時間で画像の読み取りを開始する。

【0048】一方、画像データの最大値が所定の範囲から外れていた場合は、R、G、Bの各光源ごとに適正な点灯時間を求め直す。この動作は、カラーモード時の各光源の点灯時間の求め方と同一である。そして、ここで求められた各光源の点灯時間を1/3にして、再びモノクロモードで基準白地32の読み取りを行い、その画像データによってシェーディング補正用データを更新する。その後、原稿を読み取り位置まで搬送し、新しい点灯時間によって画像の読み取りを開始する。

【0049】モノクロモードの場合もカラーモードのときと同様に、光源の点灯時間の設定可能範囲内で調整しても、基準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入らなかった場合は、イメージセンサ14の故障等と判断して、装置の図示しない表示部あるいは記録手段、または本装置がパーソナルコンピュータの周辺機器になる場合はパーソナルコンピュータの表示部等を用いてユーザにその旨を通知する。

【0050】また、読み取り開始の操作がなされたときに、原稿が読み取り位置まで既に来てしまっていた場合は、上記のような点灯時間の補正動作は行わず、既にRAMに記憶されている点灯時間のデータおよびシェーディング補正データを用いて原稿の読み取りを行うようにする。

【0051】図8は、上述したモノクロモードでの原稿の読み取り動作をフローチャートに示したものである。以下、この図8を用いて原稿読み取り開始時の動作について再度説明する。まずステップS301で、オペレータによって読み取り原稿台31に原稿がセットされ、読み取り開始の操作がなされたかどうかを監視する。読み取り開始の操作がなされると、ステップS302に進み、読み取り位置に既に原稿が来てしまっていないかどうかを調べる。

【0052】読み取り位置に既に原稿が来ていなければ、ステップS303に進み、図7に示したモノクロモードの点灯方法で、RAMに記憶した時間の1/3ずつ各LED3、4、5を順次点灯して基準白地32の読み

取りを行う。そして、ステップS304で、そのとき得られた画像データをモノクロモードでの読み取り時のシェーディング補正用データとしてRAMの所定のエリアに記憶する。次に、ステップS305で、上記ステップS304でRAMに記憶した画像データを調べ、その最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べる。

【0053】ここで、画像データの最大値が所定の範囲内に入っていなければ、ステップS306に進み、図4のフローチャートに示した方法でR、G、Bの各LED3、4、5の点灯時間の再設定を行う。そして、ステップS307で点灯時間の再設定が完了したと判断したら、ステップS308に進んで、再度モノクロモードの点灯方法で基準白地32の読み取りを行う。ステップS309では、その読み取った画像データをモノクロ読み取り時のシェーディング補正用データとしてRAMの所定のエリアに記憶する。

【0054】次に、ステップS310に進み、読み取りモータ13を駆動して原稿を読み取り位置まで搬送する。また、上記ステップS305で画像データの最大値が所定の範囲内に入っていると判断した場合は、各LED3、4、5の点灯時間の再設定を行うことなくステップS310にジャンプし、原稿を読み取り位置まで搬送する。そして、ステップS311に進んで原稿の読み取りを開始する。

【0055】また、上記ステップS302で原稿が読み取り位置まで既に来てしまっていた場合は、点灯時間の検査と再設定およびシェーディング補正用データの更新は行わず、ステップS311にジャンプして原稿の読み取りを直ちに開始する。また、上記ステップS307で、各光源の点灯時間の可変範囲の中で調整を行っても基準白地32を読み取ったときの画像データの最大値が所定の範囲内に入らなかった場合は、各LED光源3、4、5の異常、イメージセンサ14の異常が考えられるので、ステップS312に進んで装置の表示部等によってエラーを表示する。

【0056】以上のように構成することによって、装置の使用環境の変化や経時変化等によってイメージセンサ14の出力が変動しても、原稿の各読み取り動作毎に補正をすることができ、常に安定して高い階調性および再現性を実現することができる。また、各LED光源3、4、5の光量を点灯時間の制御によって調整するようにしているので、各光源の光量の調整を簡単な方法で実現することができる。

【0057】また、本実施形態では、モノクロモードでの読み取り時でも当該モノクロモードの点灯手法に従ってイメージセンサの出力レベルを随時補正しているので、カラーモードでもモノクロモードでも同様に、常に安定して高い階調性および再現性を持った読み取り部を実現することができる。また、光源あるいはイメージセンサの劣化や異常等によって、点灯時間の可変範囲内で

上記点灯時間の補正ができなかった場合は、その旨を表示することで、光源の異常やイメージセンサの異常をユーザに通知することができる。

【0058】また、シェーディング補正用データの更新の過程の中で光量の検査、すなわちイメージセンサの出力レベルの検査を行っており、点灯時間の検査をシェーディング補正用データの更新のプロセスと兼ねているので、点灯時間の再設定の必要がなければ、原稿の読み取り開始までの時間が光量の検査のために余計にかかることがなく、ユーザに違和感を与えることなくスムーズな読み取り動作を実現することができる。

【0059】さらに、原稿の読み取り開始時に原稿が既に読み取り位置にあった場合は、上記点灯時間の補正を行わないようにすることで、誤った点灯時間の補正を回避することができる。

【0060】なお、上述の実施形態では、光源の点灯時間を制御することで光量の調節を行っているが、光源に流す電流値を可変とすることによって、光源の輝度そのものを調節するようにしてもよい。このように構成すると、イメージセンサ14の1蓄積期間中に光源が常に点灯していることになるので、1読み取りラインの濃度を平均化することができる。

【0061】また、上述の実施形態では、点灯時間の補正を原稿の読み取り開始時に（原稿の読み取り開始の直前に）行うようにしたが、原稿の読み取り時とは無関係に、決められた時間の間隔で定期的に行うようにしても良いし、あるいはある決められた時間に点灯時間の補正を行うようにしてもよい。このように構成すると、イメージセンサ14の出力に変動があったとしても、原稿の読み取り時には光量の補正が終了しているので、スムーズに原稿の読み取りを行うことができる。

【0062】また、本発明はカラー読み取りが可能な読み取り部について述べたが、単色光源によるモノクロ読み取りのみの読み取り部についても同様の制御により同様の効果を得ることができる。

【0063】（本発明の他の実施形態）本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ、スキャナ、ファクシミリ装置等）から構成されるシステムに適用しても1つの機器（例えば、複写機、スキャナ、ファクシミリ装置）からなる装置に適用しても良い。

【0064】また、本発明は、上述した実施形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、上記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0065】また、この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0066】また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0067】さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0068】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本出願に係る第1の発明によれば、原稿の読み取り動作を実行するときの原稿読み取り動作の開始前あるいは予め決められたタイミングに、基準白地の読み取りを行い、そのときのA/D変換後の画像データの最大値が所定の範囲内に入っているかどうかを調べ、所定の範囲内であればそのままの光量で原稿の読み取りを行い、所定の範囲から外れていた場合は光源の光量の調整をやり直すようにしたので、イメージセンサの出力レベルが装置の使用環境の変化や経年劣化によって変動しても、原稿の読み取り毎に随時それを補正し、常に安定して高い階調性および再現性を持った画像の読み取りを行うことができる。

【0069】また、第2の発明によれば、光源の発光色を変えてイメージセンサにて複数回の読み取りを行うことでカラー画像データを得る構成において、上記の光量の検査および再設定を各光源毎に行うようにしたので、カラーモードでの読み取り時でも常に安定して高い階調性および再現性を持った読み取りを行うことができる。

【0070】また、第3の発明によれば、光源の光量の調整を上記光源の点灯時間の制御によって行うようにしたので、簡単な構成で光量の調節を行うことができる。

【0071】また、第4の発明によれば、光源の光量の調整を上記光源に流す電流値の制御によって行うように



したので、各読み取りラインの濃度を平均化しつつ各光源の光量の調整を行うことができる。

【0072】また、第5の発明によれば、モノクロモードでの読み取り時には、モノクロモードの点灯手法によって基準白地の読み取りを行い、その結果からイメージセンサの出力レベルを補正するべく各光源の光量を再設定するようにしたので、モノクロモードでの読み取り時でも常に安定して高い階調性および再現性を持った読み取りを行うことができる。

【0073】また、第6の発明によれば、光源の光量の設定をやり直しても基準白地の読み取りを行ったときのA/D変換器の出力の最大値があらかじめ決められた範囲内に入らない場合には、読み取り部の異常としてユーザに通知するようにしたので、光量の調整範囲内で十分なイメージセンサの出力が得られない場合に、装置の表示部あるいは記録手段、または本装置がパーソナルコンピュータの周辺機器になる場合はパーソナルコンピュータの表示部等を用いて読み取り部の異常をユーザに知らせることができる。

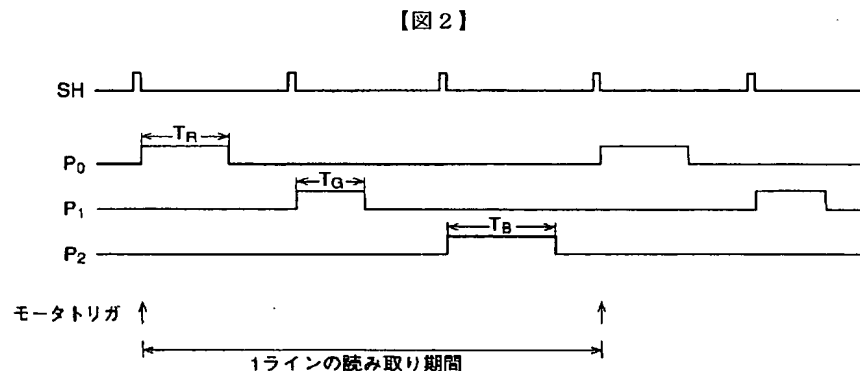
【0074】また、第7の発明によれば、光源の光量の検査および再設定とシェーディング補正用データの更新とを同時に行うようにしたので、光量の検査のために余計な時間をとることがなく、スムーズな読み取り動作を実現することができる。

【0075】また、第8の発明によれば、原稿読み取り動作の開始時に原稿が読み取り位置に既にあった場合には光量の再設定は行わないようにしたので、基準白地でない原稿を読み取って光量の調整を行ってしまう不都合を防止し、誤った光量の補正を回避することができ

る。

【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明による画像読取装置を実施したファクシミリ装置の読み取り制御部の構成例を示すブロック図である。

【図2】カラーモードで原稿読み取りを行うときの各L



ED光源の点灯タイミングを示すタイミングチャートである。

【図3】原稿台と光源とイメージセンサとの関係を簡単に描いた図である。

【図4】各LED光源の点灯時間を決定する際のプロセスの例を示すフローチャートである。

【図5】カラーモードでの原稿の読み取り開始時における点灯時間補正動作を示すフローチャートである。

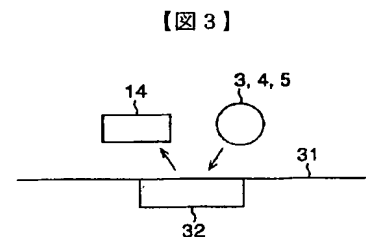
【図6】カラーモードでの原稿の読み取り開始時における点灯時間補正動作を示すフローチャートである。

【図7】モノクロモードで原稿読み取りを行うときの各LED光源の点灯タイミングを示すタイミングチャートである。

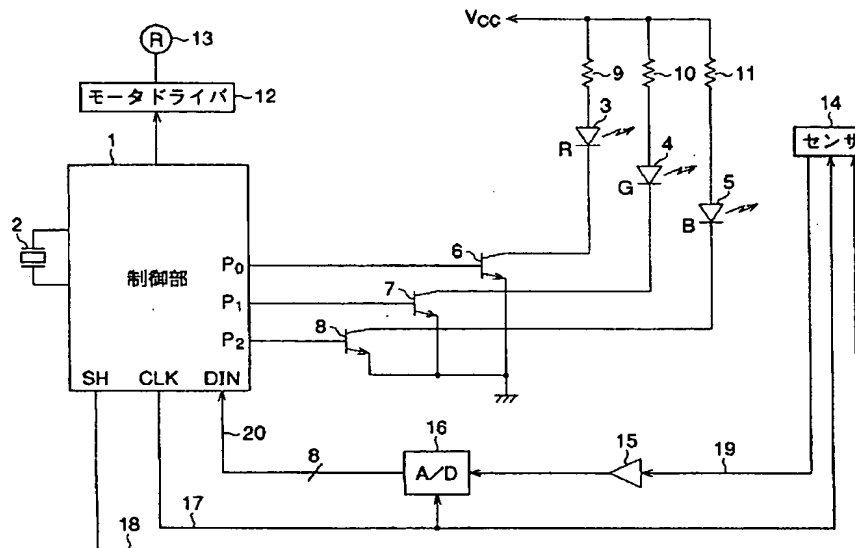
【図8】モノクロモードでの原稿の読み取り開始時における点灯時間補正動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

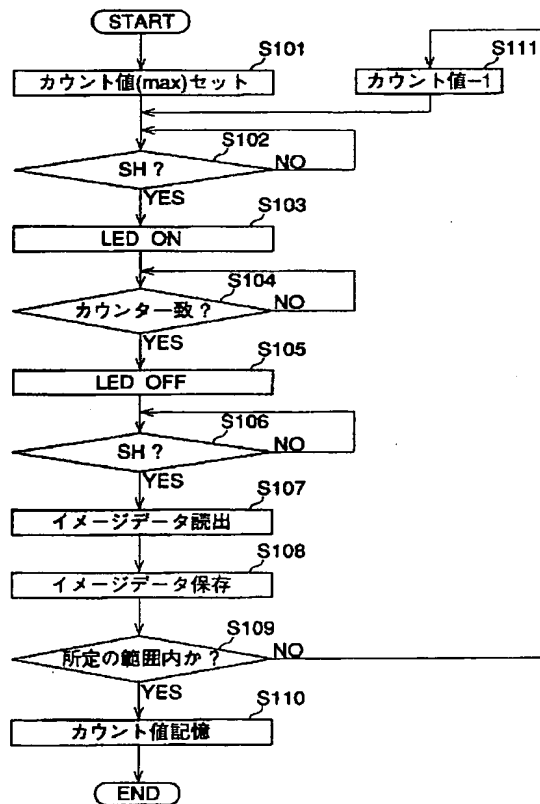
- 1 制御部
- 2 発振子
- 3 赤色(R)LED
- 4 緑色(G)LED
- 5 青色(B)LED
- 6, 7, 8 スイッチ用トランジスタ
- 9, 10, 11 各LEDの制限抵抗
- 12 モータドライバ
- 13 モータ
- 14 イメージセンサ
- 15 増幅器
- 16 A/D変換器
- 17 1画素の転送クロック
- 18 ライン同期信号
- 19 画像信号
- 20 デジタルデータに変換された画像信号
- 31 原稿台
- 32 基準白地



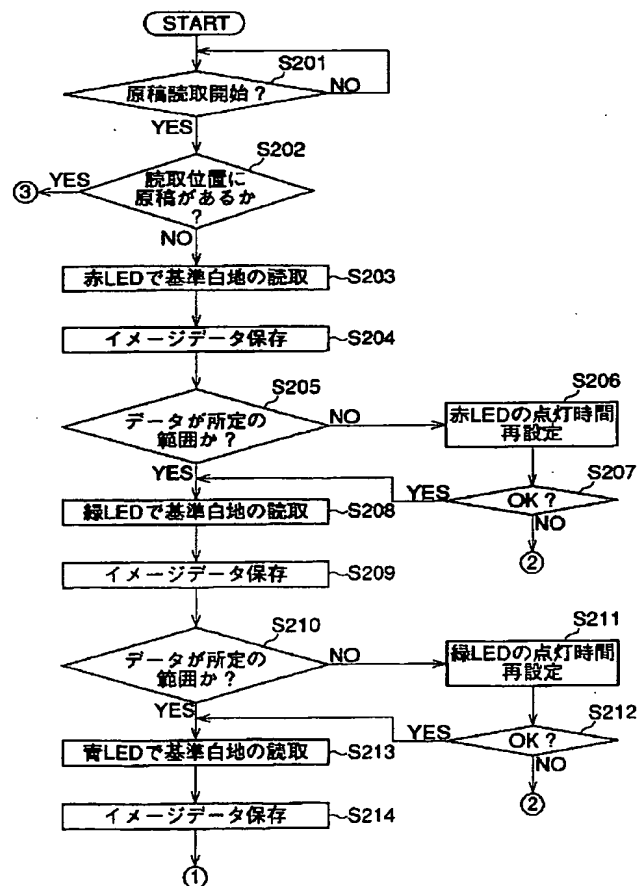
【図1】



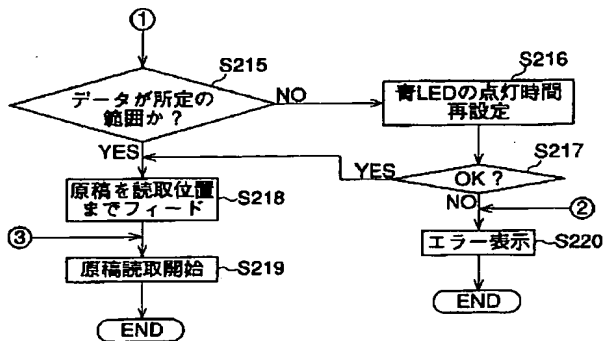
【図4】



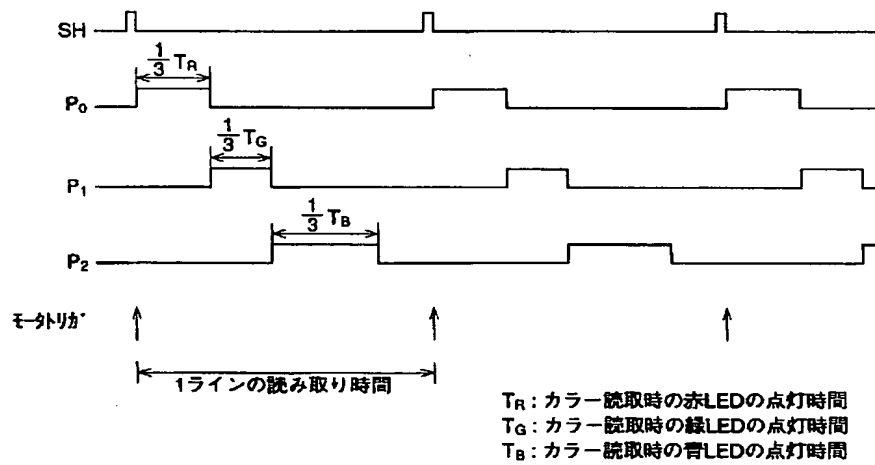
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図8】

